

**OPTIMASI FORMULA GEL EKSTRAK ETANOL DAUN AFRIKA
(*Vernonia Amygdalina* Del.) SEBAGAI ANTIBAKTERI TERHADAP
Pseudomonas aeruginosa DAN *Staphylococcus epidermidis*
MENGUNAKAN METODE DESAIN FAKTORIAL**



**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I pada
Jurusan Farmasi Fakultas Farmasi**

Oleh:

DESY PUTRI HERLATAMA PUSPITASARI

K 100 130 110

**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2018**

HALAMAN PERSETUJUAN

**OPTIMASI FORMULA GEL EKSTRAK ETANOL DAUN AFRIKA (*Vernonia
Amygdalina* Del.) SEBAGAI ANTIBAKTERI TERHADAP *Pseudomonas
aeruginosa* DAN *Staphylococcus epidermidis* MENGGUNAKAN METODE
DESAIN FAKTORIAL**

PUBLIKASI ILMIAH

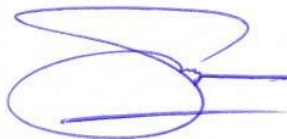
oleh:

DESY PUTRI HERLATAMA PUSPITASARI

K 100 130 110

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:

Dosen Pembimbing



Suprpto, M.Sc., Apt.

NIK. 869

HALAMAN PENGESAHAN

**OPTIMASI FORMULA GEL EKSTRAK ETANOL DAUN AFRIKA
(*Vernonia Amygdalina* Del.) SEBAGAI ANTIBAKTERI TERHADAP
Pseudomonas aeruginosa DAN *Staphylococcus epidermidis* MENGGUNAKAN
METODE DESAIN FAKTORIAL**

OLEH

DESY PUTRI HERLATAMA PUSPITASARI

K 100 130 110

**Telah dipertahankan di depan Penguji
Fakultas Farmasi
Universitas Muhammadiyah Surakarta
Pada hari Rabu, 4 April 2018
dan dinyatakan telah memenuhi syarat**

Dewan Penguji:

1. Maryati, Ph.D., Apt.

(Ketua Penguji)

2. Anita Sukmawati Ph.D., Apt.

(Anggota I Penguji)

3. Suprpto, M.Sc., Apt.

(Anggota II Penguji)

(.....)
(.....)
(.....)

Dekan,



Azis Saifudin, Ph.D., Apt.
NIK. 956

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam naskah publikasi skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Saya bersedia dan sanggup menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku apabila terbukti melakukan tindakan pemalsuan data dan plagiasi.

Surakarta, 4 April 2018

Penulis



DESY PUTRI H.P

K 100 130 110

OPTIMASI FORMULA GEL EKSTRAK ETANOL DAUN AFRIKA (*Vernonia Amygdalina* Del.) SEBAGAI ANTIBAKTERI TERHADAP *Pseudomonas aeruginosa* DAN *Staphylococcus epidermidis* MENGGUNAKAN METODE DESAIN FAKTORIAL

Abstrak

Daun afrika merupakan tanaman yang memiliki beberapa kandungan kimia, salah satunya flavonoid yang dapat berfungsi sebagai antibakteri. Daun afrika kering dimaserasi menggunakan pelarut ethanol 96% karena mampu melarutkan flavonoid dari daun afrika. Ekstrak etanol daun afrika diformulasikan dalam bentuk sediaan gel, basis gel yang digunakan yaitu kombinasi propilen glikol dan karbopol 940. Tujuan penelitian ini untuk menetapkan jumlah optimum kombinasi propilen glikol dan karbopol 940 dalam gel ekstrak etanol daun afrika sebagai antibakteri terhadap *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus epidermidis*. Digunakan beberapa jumlah karbopol dengan rentang 0.5-2 % dan propilen glikol 5-15 %. Uji fisik gel meliputi pengamatan organoleptis, pengukuran viskositas, daya lekat, daya sebar dan pH, sedangkan uji antibakteri menggunakan metode difusi sumuran. Hasil uji pendahuluan antibakteri ekstrak etanol daun afrika yang menggunakan 4 seri konsentrasi ekstrak 5%, 10%, 20% dan 40%, dipilih konsentrasi 20% dengan zona hambat 13 mm terhadap *Staphylococcus epidermidis* dan 12 mm terhadap *Pseudomonas aeruginosa* sebagai zat aktif dalam formula gel. Gel dioptimasi menggunakan metode desain faktorial dengan *software design expert trial* versi 11, diperoleh nilai formula optimum dengan jumlah karbopol 0.94 gram dan propilen glikol 8.17 gram.

Kata kunci : ekstrak etanol daun afrika, formulasi gel, desain faktorial, karbopol 940, propilen glikol

Abstract

*African leaves are plants that have some chemical content, one of which flavonoids that can function as antibacterial. Dry african leaf is macerated with 96% ethanol solvent because it is able to dissolve flavonoids from African leaves. The African leaf ethanol extract was formulated in gel preparation form, the base of thr gel use the combination of propylene glycol and carbopoly 940. The study aimed to determine the antibacterial ability of *Pseudomonas aeruginosa* and *Staphylococcus epidermidis* from african leaf formulated in gel preparation with some variation of propylene glycol and carbopol 940 to know the effect on gel physical properties. Used some amount of carbopol with a range of 0.5-2 % and propylene glycol 5-15 %. Gel physical tests include organoleptic observations, viscosity measurements, adhesion, dispersion and pH, while antibacterial tests using the well diffusion method. The antibacterial preliminary test of African leaf ethanol extract using 4 series of extract concentration of 5%, 10%, 20% and 40%, selected 20% concentration with 13 mm inhibition zone against *Staphylococcus epidermidis* and 12 mm to *Pseudomonas aeruginosa* as active substance in gel formula . Gel optimized using factorial design method with design expert trial version 11 software, obtained the optimum formula value with the amount of carbopol 0.94 gram and propylene glycol 8.17 gram.*

Keywords: African leaf ethanol extract, gel formulation, factorial design, carbopoly 240, propylene glycol

1. PENDAHULUAN

Daun afrika (*Vernonia amygdalina* Del.) memiliki kandungan senyawa flavonoid, glikosida, alkaloid, tannin, terpenoid, saponin yang diketahui memiliki aktivitas sebagai antibakteri (Oshim *et al.*, 2016). Untuk menghasilkan ekstrak daun afrika, digunakan pelarut etanol 96% dalam proses maserasi karena kemampuan etanol dalam mengekstrak senyawa bioaktif seperti tannin, saponin, flavonoid, antrakuinon, fenol dan steroid yang tinggi di dalam daun afrika (Udochukwu *et al.*, 2015), sehingga ekstrak mampu memberikan daya antibakterinya.

Ekstrak etanol daun afrika akan dijadikan zat aktif dalam formulasi gel. Kelebihan sediaan gel dibanding dengan sediaan semi solid lainnya yaitu penampilannya yang baik, dapat bertahan dikulit untuk waktu yang lama, dalam pelepasan obatnya memiliki kecepatan yang tinggi sehingga cepat diabsorpsi (Wikan, 2016). Pemegang peran penting dalam mempengaruhi sifat fisik suatu gel terletak pada *gelling agent* dan humektan (Wikan, 2016). Pemilihan *gelling agent* karbopol pada penelitian ini dilandasi oleh penelitian sebelumnya, yang menyatakan bahwa karbopol memiliki kemampuan yang baik dalam pelepasan zat aktif didalamnya dibandingkan dengan *gelling agent* lain (Rathod *et al.*, 2016). Propilen glikol merupakan suatu zat penahan kelembapan atau humektan yang mampu meningkatkan daya sebar serta mampu sebagai emolient atau pelembut dari sediaan gel (Apono, 2014). Digunakan kombinasi propilen glikol dan karbopol 940 sebagai basis gel, rentang yang digunakan dalam formulasi untuk *gelling agent* karbopol antara 0,5-2% dan rentang humektan propilen glikol antara 5-15 % (Draganoiu *et al.*, 2009). Diperlukan optimasi pada *gelling agent* dan humektan untuk mendapatkan sifat fisik yang optimum.

Tujuan penelitian ini untuk menetapkan pengaruh dari beberapa konsentrasi yang berbeda dari *gelling agent* karbopol dan humektan propilen glikol terhadap aktifitas antibakteri dari ekstrak daun afrika (*Vernonia amygdalina* Del.) terhadap *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus epidermidis* dan juga sifat fisik gel. Pada penelitian ini diharapkan mampu memberikan informasi kepada masyarakat bahwa daun afrika juga memiliki khasiat sebagai antibakteri, selain itu juga memberikan informasi untuk penelitian lebih lanjut mengenai optimasi sediaan gel yang mengandung ekstrak etanol daun afrika.

2. METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental murni dengan rancangan acak. Pembuatan rancangan formula dan pengolahan hasil uji dilakukan menggunakan aplikasi desain faktorial versi 11 *trial*.

Alat yang diperlukan antara lain, alat gelas, kertas saring, evaporator, cawan porselin, penangas air, plat klt 254, mortir, stamper, sudip, pot, sendok tanduk, viskometer rion, pH meter, kertas blok,

pemberat, ose, oven, autoklaf, *spreader glass*, *corkBourer*, *Laminar Air Flow*, *ephendorf*, *yellow tip*, lempeng silika gel. Bahan yang digunakan yaitu, daun afrika (*Vernonia amygdalina* Del.) (sumber, Sambungmacan kab. Sragen), n-heksan (pro analisis), etil asetat (pro analisis), media agar MH (pro analisis), BHI (pro analisis), NaCl (pro analisis), DMSO (pro analisis), bakteri *Staphylococcus epidermidis* (sumber, fakultas kedokteran umum UMS) dan *Pseudomonas aeruginosa* (sumber, Fakultas Farmasi UMS), etanol 96% (pro analisis), karbopol 940 (*pharmaceutical grade*), propilen glikol (*pharmaceutical grade*), metil paraben (*pharmaceutical grade*), propil paraben (*pharmaceutical grade*), trietanolamin (*pharmaceutical grade*) dan aqua destilata (pro analisis).

2.1 Pembuatan ekstrak ethanol daun afrika

Ekstrak etanol daun afrika didapat dari hasil maserasi daun afrika kering sebanyak 1000 gram dengan pelarut etanol 96% sebanyak 7 Liter. Dari ekstrak kental yang didapatkan, diperoleh hasil rendemen 10% dari perbandingan berat ekstrak kental yang didapat dengan berat kering daun afrika.

2.2 Uji antibakteri

Uji antibakteri ekstrak etanol daun afrika dengan berbagai konsentrasi 5%, 10%, 20% dan 40% menggunakan metode difusi sumuran. Pembuatan seri konsentrasi dimulai dari konsentrasi tertinggi yaitu 40%, ditimbang 2 gram ekstrak lalu dilarutkan dengan pelarut DMSO (dimetil sulfoksida) 5mL. Pembuatan konsentrasi 20% diambil dari konsentrasi 40%, konsentrasi 10% diambil dari konsentrasi 20%, konsentrasi 5% diambil dari konsentrasi 10%, jumlah yang diambil dari masing-masing konsentrasi yaitu 2.5 mL dan ditambah dengan DMSO sampai 5 mL. Masing-masing konsentrasi sebanyak 100 µL yang dimasukkan kedalam sumuran telah dibuat pada media yang telah disebar bakteri menggunakan *corkbourer* nomer 3. Kontrol positif yang digunakan yaitu verille gel dan gel bioplacenton sebanyak 50 mg. Cawan petri diinkubasi pada suhu 37°C selama 18-24 jam, kemudian baru diamati dan diukur zona hambat yang terbentuk.

2.3 Pembuatan gel

Formula 1 dengan komposisi pada tabel 1, karbopol 2 gram dikembangkan menggunakan air panas dengan menaburkannya diatas air panas 40 mL yang telah dituang dalam mortir. Setelah karbopol mengembang dilakukan pengadukan hingga tidak ada gumpalan. Metil paraben 0,15 gram dimasukkan dalam mortir yang berbeda, ditambah propil paraben 0,03 gram lalu ditambahkan dengan propilen glikol 15 mL diaduk hingga tercampur, kemudian ditambahkan ekstrak daun afrika 20 gram dan diaduk kembali sampai tercampur merata kemudian ditambah dengan sisa air dalam formula 20 mL dan diaduk hingga tercampur. Mortir yang berisi ekstrak dicampurkan kedalam mortir yang berisi karbopol, kemudian diaduk sampai tercampur merata hingga tidak ada gumpalan. Ketika semua bahan sudah tercampur barulah ditambahkan trietanolamin (TEA) tetes demi tetes

hingga mendapatkan pH yang diinginkan (5-7). Formula 1 membutuhkan 50 tetes TEA. Formula 2, 3 dan 4 (Tabel 1) diberi perlakuan serupa formula 1.

Tabel 1. Formula gel ekstrak daun afrika 20%

KOMPOSISI	Formula 1	Formula 2	Formula 3	Formula 4
Ekstrak daun afrika (gram)	20	20	20	20
Propylene glycol (mL)	15	5	5	15
Carbopol 934 (gram)	2	2	0,5	0,5
Methyl paraben (gram)	0,15	0,15	0,15	0,15
Propyl paraben (gram)	0,03	0,03	0,03	0,03
Triethanolamin*(tetes)	50	80	45	40
Aqua destilata (mL)	60	70	72	63

Keterangan: * 1 tetes TEA = 37 mg

2.4 Uji Fisik Gel

2.4.1 Uji organoleptik

Pengamatan organoleptik formula gel dilakukan pengamatan langsung pada masing-masing formula dengan melihat warna dan mengetahui bau yang dihasilkan dengan indra penciuman.

2.4.2 Uji homogenitas

Gel dikatakan homogen, ketika tidak ditemuinya gumpalan dan warna yang tidak tercampur merata. Uji ini dilakukan dengan pengamatan visual, sebanyak 3 g gel dioleskan merata pada gelas objek untuk diamati ada tidaknya gumpalan. Adanya gumpalan menunjukkan gel belum homogen atau tercampur, maka perlu adanya pengadukan kembali.

2.4.3 Uji pH

Uji pH menggunakan pH meter. Kalibrasi pH meter dilakukan pada pH 4 dan pH 7. Pengukuran pH gel dilakukan dengan mencelupkan stik anoda ke dalam 50 g gel dan dicatat nilai pH saat angka pada layar indikator stabil. Pengukuran awal sebelum penambahan trietanolamin nilai pH gel masih asam (< pH 5) maka perlu adanya penambahan trietanolamin hingga pH mencapai rentang 5-7. Jumlah trietanolamin pada tiap formula tercantum pada tabel 1.

2.4.4 Uji viskositas

Penetapan uji viskositas gel menggunakan viskometer Rion VT-6. Pembacaan dibaca pada 100 rpm menggunakan spindle nomor 3. Langkah pertama yaitu mengaitkan spindle dengan viskometer. Pedal pada spindle dicelupkan ke dalam 50 g gel hingga tercelup, kemudian menyalakan viskometer, ditunggu hingga angka pada layar viskometer tidak berubah atau stabil. Jika angka pada layar indikator viskometer sudah tidak berubah dicatat sebagai nilai viskositas gel yang diukur.

2.4.5 Uji daya lekat

Sebanyak 5 g gel diletakkan di atas gelas objek lalu ditumpuk dengan gelas objek lain dan diberi beban 1 kg selama 5 menit untuk merekatkan gel pada gelas objek. Pada alat uji daya lekat diberi beban 80 g untuk menarik kedua gelas objek terlepas. Gelas objek yang telah diberi beban sebelumnya dikaitkan ke pengait yang telah diberi beban lalu dibiarkan gelas objek terpisah. Dihitung waktu yang diperlukan kedua gelas objek untuk memisah.

2.4.6 Uji daya sebar

Sebanyak 5 gram gel diletakkan diatas kaca bulat yang telah diberi kertas millimeter blok, diletakkan lagi kaca bulat lain diatasnya dan ditunggu selama 5 menit. Setelah itu ditambahkan beban 50 g, 100 g, 150 g dan 200 g, ditunggu selama satu menit pada masing–masing penambahan beban kemudian diukur diameter sebaran dan dihitung luas sebaran yang dihasilkan.

2.5 Analisis data

Data yang didapat antara lain zona hambat ekstrak, zona hambat gel, viskositas, daya lekat, daya sebar semua formula gel dianalisis menggunakan desain faktorial untuk mendapatkan komposisi optimum dari sediaan gel yang di uji.

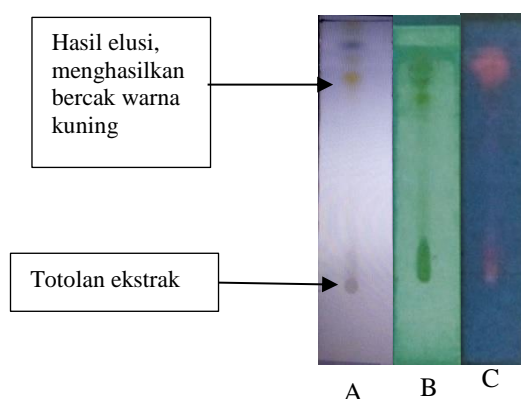
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil ekstraksi daun afrika

Ekstraksi pada penelitian ini menggunakan metode maserasi. Simplisia kering daun afrika seberat 1 kg di maserasi menggunakan etanol 96% sebanyak 7 Liter. Hasil ekstraksi diperoleh ekstrak kental seberat 100 g dengan rendemen 10%. Ekstrak kental yang terbentuk berwarna hijau pekat, berbau khas.

3.2 Hasil KLT Ekstrak Daun Afrika

Uji KLT (Kromatografi Lapis Tipis) dilakukan dengan menggunakan fase diam silica gel GF 234 dan fase gerak n-Heksan : etil asetat (6 : 4). Terlihat pada gambar A menunjukkan penampakan



Gambar 1. Penampakan KLT ekstrak etanol daun afrika. A= Penampakan dibawah sinar tampak. B= Penampakan dibawah sinar UV 254. C= Penampakan dibawah sinar UV 366.

warna kuning pada sinar tampak, gambar B dengan sinar UV 254 dan gambar C menggunakan sinar UV 366. Penelitian sebelumnya melakukan uji KLT (Kromatografi Lapis Tipis) dengan eluen yang sama menghasilkan jarak yang ditempuh zat dalam menghasilkan bercak dibanding jarak yang ditempuh pelarut(Rf) 0,6 dengan bercak warna kuning yang diduga sebagai senyawa flavonoid (Kharimah *et al.*, 2016). Pada penelitian ini, bercak warna kuning yang muncul dan dengan Rf 0,67 diduga dalam ekstrak daun afrika mengandung flavonoid.

3.3 Hasil uji fisik gel

3.4.1 Uji organoleptik

Uji organoleptik dilakukan secara visual untuk mengetahui tampilan dari gel yang telah dibuat. Dari warna gel hingga aroma gel. Warna gel yang terbentuk antara keempat formula tidak ada perbedaan, berwarna hijau kecoklatan dengan aroma khas ekstrak daun afrika.

3.4.2 Uji homogenitas

Pengujian dilakukan dengan meratakan gel diatas kaca objektif dan diamati dibawah cahaya. Gel dapat dikatakan homogen ketika tidak ditemuinya gumpalan dan sediaan yang pecah (Helal *et al.*, 2012). Pada gel ekstrak etanol daun afrika yang dibuat, tidak ditemui adanya gumpalan dan warna dari formula tercampur merata.

3.4.3 Uji pH

Pengukuran pH gel dilakukan menggunakan pH meter, pH gel disesuaikan dengan penambahan trietanolamin (Tabel 1) hingga mencapai pH kulit pada rentang 5-7 (Tabel 2). Sebelum ada penambahan trietanolamin, sifat dari semua formula rata-rata dibawah angka 5. Gel yang memiliki pH terlalu asam dapat mengiritasi kulit sedangkan pH yang terlalu basa dapat menyebabkan efek kulit kering (Andini *et al.*, 2017), oleh karena itu diperlukan penyesuaian pH gel dengan pH kulit. Sifat dari karbopol lebih asam 2,5 – 4 (Draganoiu *et al.*, 2009) dibanding dengan propilen glikol, oleh karena itu semakin tinggi kadar propilen glikol dengan kadar karbopol yang tinggi maka penambahan trietanolamin semakin kecil. Menurut penelitian sebelumnya, semakin tinggi kadar propilen glikol semakin tinggi (basa) pH suatu formula (Mulyana, 2016), begitupula pada penelitian ini.

3.4.4 Uji viskositas

Uji kekentalan gel atau viskositas dilakukan menggunakan alat *viskometer Rion VT-6* dengan spindle nomor 3. Semakin tinggi nilai viskositas sediaan gel maka kemampuan tahanannya akan semakin tinggi pula (Rahmawanty *et al.*, 2014), hal ini berkaitan dengan kemampuan daya sebar sediaan. Karbopol merupakan *gelling agent* bersifat asam dengan penambahan agen pembasa (TEA) menghasilkan massa gel. Hasil pengujian menunjukkan viskositas tertinggi pada formula 2, 295 dPa-s dan viskositas terendah pada formula 4, 20 dPa-s (Tabel 2). Semakin tinggi kadar karbopol seiring

dengan semakin kecilnya kadar propilen glikol maka viskositas formula semakin tinggi, begitu pula sebaliknya. Menurut pengujian ini, karbopol memiliki pengaruh dalam nilai viskositas sediaan gel.

Tabel 2. Uji fisik formula gel ekstrak daun afrika

Formula gel	Propilen glikol (gram)	Karbopol (gram)	pH	Viskositas (dPa-s)	Daya Lekat (detik)	Daya Sebar (cm)
F1	15	2	6,01	192.5	9,7	5,6
F2	5	2	6,07	295	26	5,3
F3	5	0.5	6,67	30	4,2	5,2
F4	15	0.5	5,89	20	4,2	5,7

3.4.5 Uji daya lekat

Daya lekat sediaan gel jika semakin tinggi nilainya maka sifat gel semakin baik, karena kemampuan daya lekat gel mempengaruhi efek terapinya, jika semakin lama gel melekat pada kulit maka semakin lama pula efek terapi yang diberikan (Ismarani *et al.*, 2014). Daya lekat pada level rendah karbopol semakin tinggi propilen glikol semakin tinggi pula nilai daya lekat formula gel. Daya lekat berbanding lurus dengan viskositas, jika viskositas gel semakin tinggi maka daya lekat pada gel juga semakin tinggi dan sifat gel semakin baik, namun jika terlalu kental dan daya lekat yang terlalu tinggi dapat berpengaruh terhadap proses pelepasan obat menjadi semakin lama. Hal tersebut juga berpengaruh terhadap kemudahan pengaplikasian obat ke permukaan kulit. Diperoleh koefisien persamaan dari desain faktorial : $Y = 11.08 + 4.13A - 6.88B$ (Y : uji, A: koefisien propilen glikol, B : koefisien karbopol 940.) menunjukkan bahwa karbopol dengan koefisien 6.88 memiliki pengaruh lebih besar terhadap daya lekat dibanding propilen glikol dengan koefisien lebih kecil 4.13 dari karbopol. Daya lekat paling lama ada pada formula 2 dan paling cepat pada formula 3 dan 4 yang mengandung jumlah karbopol 0,5 gram (Tabel 2).

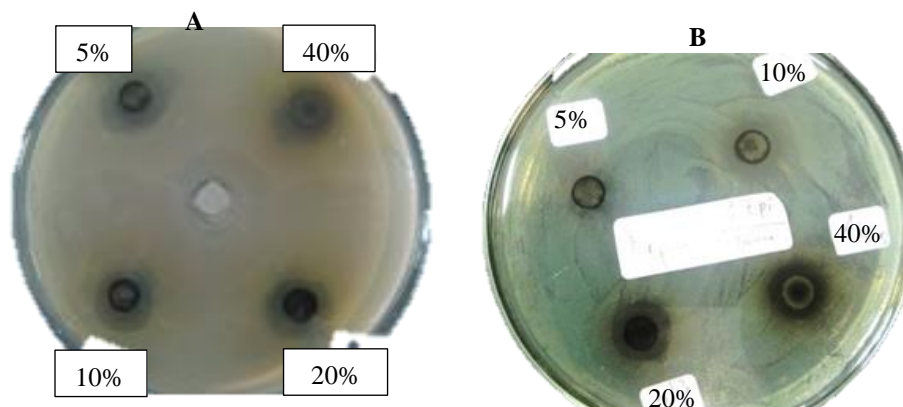
3.4.6 Uji daya sebar

Daya sebar sediaan gel berbanding terbalik dengan nilai viskositas, semakin tinggi viskositas sama semakin rendah daya sebar dari gel. Dari uji daya sebar digunakan nilai luas sebaran pada beban 200 gram, karena memiliki luas paling besar dibanding dengan pengukuran luas pada beban lainnya dalam pengujian. Uji daya sebar dilakukan untuk mengetahui kemudahan dalam pengaplikasian gel pada kulit. Semakin tinggi nilai propilen glikol maka daya sebar gel semakin tinggi. Diperoleh koefisien persamaan dari desain faktorial : $Y = 5.29 + 0.155A + 0.05B$ (Y : uji, A: koefisien propilen glikol, B : koefisien karbopol 940.) menunjukkan bahwa propilen glikol dengan koefisien 0.155 memiliki pengaruh lebih besar terhadap daya sebar dibanding karbopol dengan koefisien lebih kecil dari propilen glikol (0.05). Nilai sebaran yang tertinggi dari kombinasi karbopol dan propilen glikol

yaitu pada formula 4 dengan kadar propilen glikol tertinggi (15 gram) dan karbopol pada level terendah (0,5 gram) dengan hasil sebaran 5,7 cm. Propilen glikol berperan sebagai humektan atau menjaga kelembapan yang dapat meningkatkan daya sebar dan mencegah dari kemungkinan mengeringnya sediaan (Titaley *et al.*, 2014). Semakin kental sediaan gel, maka sebaran yang dihasilkan semakin kecil, karena tahanan dari suatu gel yang kental akan semakin meningkat, sehingga daya alir atau penyebaran kepermukaan menjadi menurun (Arikumalasari *et al.*, 2013).

3.4 Hasil uji pendahuluan antibakteri ekstrak daun afrika

Uji pendahuluan merupakan uji yang dilakukan sebelum adanya uji yang lain guna memastikan adanya daya antibakteri pada ekstrak etanol daun afrika. Uji ini dilakukan terhadap 4 seri konsentrasi yaitu 5%, 10%, 20%, dan 40%, dari 4 konsentrasi tersebut dipilih konsentrasi yang paling besar aktivitasnya dalam menghambat bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus epidermidis*. Terlihat pada tabel 4, konsentrasi ekstrak etanol daun afrika 20% sudah mampu memberikan daya antibakteri dibandingkan konsentrasi 40%. Sehingga yang digunakan sebagai zat aktif pada gel yaitu ekstrak pada konsentrasi 20%.



Gambar 2. Zona hambat ekstrak etanol daun afrika diukur dari diameter sumuran (7 mm) terhadap bakteri :
A: *Pseudomonas aeruginosa*, 14 mm pada konsentrasi 5 %, 13 mm pada konsentrasi 10 %, 13 mm pada konsentrasi 20 %, 11 mm pada konsentrasi 40 %. **B: *Staphylococcus epidermidis* 16 mm pada konsentrasi 5 %, 14 mm pada konsentrasi 10 %, 12 mm pada konsentrasi 20 %, 12 mm pada konsentrasi 40 %.** Konsentrasi 5 % dan 10 % pada kedua bakteri bersifat irradikal.

3.5 Uji antibakteri gel ekstrak etanol daun afrika

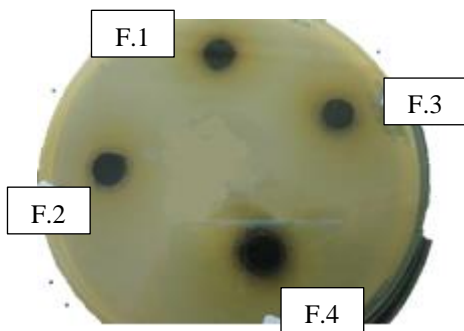
Uji antibakteri gel ekstrak etanol daun afrika, dilakukan untuk mengetahui kemampuan gel dalam memberikan efek terhadap bakteri uji. Dapat dilihat pada tabel 9, zona hambat paling besar dihasilkan pada formula 4, terlihat pada gambar 12 dan 13. Variasi basis gel mempengaruhi pelepasan zat aktif sehingga berpengaruh terhadap zona hambat gel (Ismarani *et al.*, 2014), hal tersebut dapat dikaitkan dengan viskositas formula, semakin rendah viskositas formula semakin luas daya hambat terhadap bakteri. Tingginya viskositas formula mempengaruhi pelepasan zat aktif menjadi semakin sulit untuk melepaskan efek. Pada formula 4 merupakan kombinasi yang memiliki

viskositas paling rendah (Tabel 2), sehingga mampu memberikan zona hambat paling tinggi dibanding kombinasi formula 1,2 dan 3.

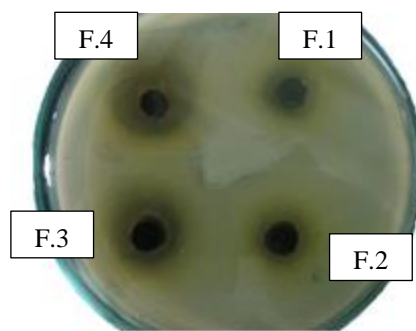
Tabel 3. Uji antibakteri gel ekstrak etanol daun afrika

	F.1 (mm)	F.2 (mm)	F.3 (mm)	F.4 (mm)	kontrol + (bioplacenton)	kontrol + (verile)
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	-	12.6	16.6	19.6	-	11 mm
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	-	-	-	10	26 mm	-

Ket : Diameter zona hambat dihitung dengan diameter sumuran 7mm
(-) = tidak ada zona hambat



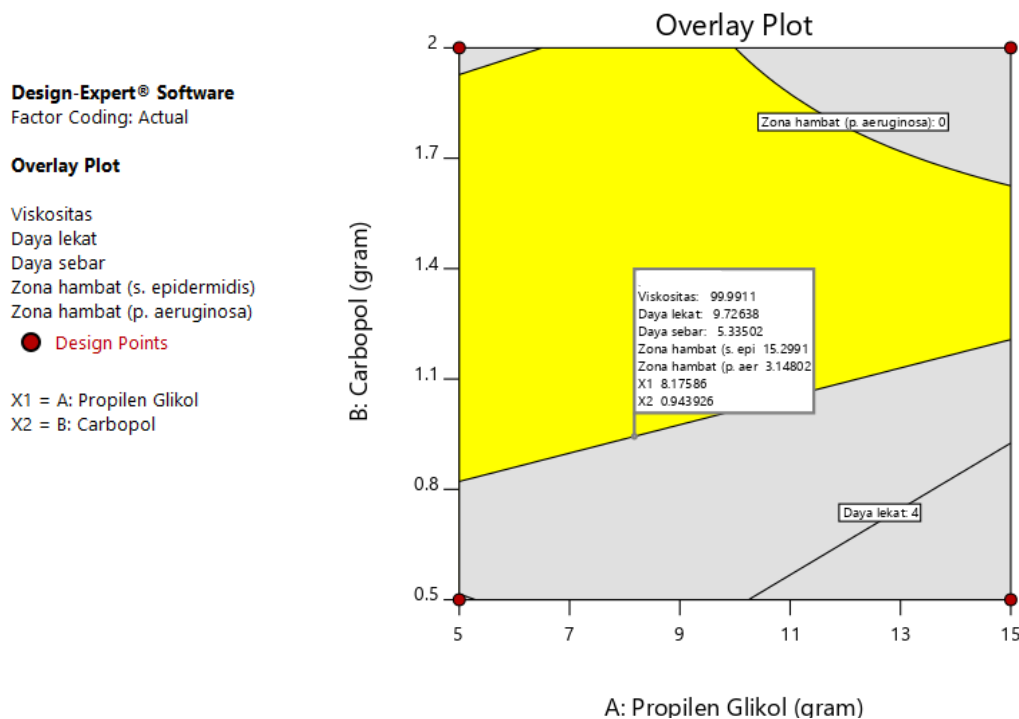
Gambar 3. Zona hambat gel ekstrak etanol daun afrika terhadap bakteri *P. aeruginosa*. (Diameter zona hambat terdapat pada tabel 3)



Gambar 4 . Zona hambat gel ekstrak etanol daun afrika terhadap bakteri *S. epidermidis* (Diameter zona hambat terdapat pada tabel 3)

3.6 Hasil penentuan formula optimum dari desain faktorial

Formula optimum yang dihasilkan dari olahan desain faktorial ditunjukkan pada gambar 14, dimana bagian berwarna kuning merupakan daerah optimum dari berbagai hasil uji gel ekstrak etanol daun afrika. Perkiraan kombinasi optimum basis gel dari *overlay plot* yaitu pada karbopol 0.94 g dan propilen glikol 8,17 g.



Gambar 5. Overlay Plot formula optimum gel ekstrak etanol daun afrika berada pada daerah kuning.

Tabel 4. Data uji fisik dan uji aktivitas antibakteri formula gel ekstrak daun afrika dari desain factorial.

No	PG (gram)	K (gram)	Viskositas (dPa-s)	Daya Lekat (detik)	Daya Sebar (cm ²)	Zona hambat bakteri S.e (mm)	Zona hambat bakteri P.a (mm)	Desirability
1	8.172	0.944	100.000	9.728	5.335	15.300	3.148	0.517
2	8.156	0.943	100.000	9.736	5.335	15.312	3.146	0.517
3	8.202	0.945	100.000	9.714	5.335	15.279	3.151	0.517
4	8.115	0.942	100.000	9.754	5.335	15.342	3.141	0.517
5	8.283	0.948	100.000	9.677	5.335	15.220	3.161	0.517
6	8.061	0.940	100.001	9.780	5.335	15.381	3.134	0.517
7	8.336	0.950	100.000	9.652	5.335	15.181	3.167	0.517
8	8.014	0.938	100.000	9.802	5.335	15.416	3.127	0.517
9	8.585	0.960	100.000	9.537	5.336	15.001	3.194	0.517
10	8.705	0.964	100.000	9.481	5.336	14.913	3.206	0.516
11	8.897	0.972	100.000	9.392	5.336	14.774	3.223	0.516
12	9.183	0.983	100.000	9.259	5.337	14.566	3.245	0.515
13	9.719	1.003	100.000	9.010	5.338	14.175	3.276	0.513
14	5.186	0.829	100.000	11.114	5.329	17.472	2.552	0.499

Ket : PG = Propilen glikol, K=Karbopol, S.e=Zona hambat gel terhadap bakteri Staphylococcus epidermidis, P.a=Zona hambat gel terhadap bakteri Pseudomonas aeruginosa

Dari beberapa hasil pengujian dan desain formula yang dibuat menggunakan desain faktorial menghasilkan 14 solusi formula optimum. Hasil yang digunakan dari ke 14 solusi yaitu pada solusi nomor 1 (Tabel 4), sesuai dengan angka yang muncul pada grafik *overlay plot* (gambar 5) dengan nilai optimum tertinggi berada pada kombinasi propilen glikol sebanyak 8.17 gram dan karbopol 0.94 gram, viskositas 100 dPa-s, daya lekat 9.7 detik, daya sebar 5.3 cm² . Formula optimum gel ekstrak daun afrika diperoleh dari desain faktorial pada nilai *desirability* tertinggi (Tabel 4, nomor 1). Diperlukan validasi ulang dalam percobaan selanjutnya untuk memastikan formula optimum yang dihasilkan oleh desain faktorial.

4. PENUTUP

Dari penelitian dapat disimpulkan bahwa perbedaan jumlah *gelling agent* dan humektan sebagai basis gel mempengaruhi sifat fisik sediaan. Hasil optimasi formula pada desain faktorial perbandingan optimum antara karbopol dan propilen glikol adalah 0.94 gram dan 8.17 gram.

Ekstrak etanol daun afrika memiliki daya antibakteri terhadap *Staphylococcus epidermidis* dan *Pseudomonas aeruginosa*. Pada konsentrasi ekstrak 20% memberikan zona hambat 13 mm terhadap *Staphylococcus epidermidis* dan 12 mm terhadap *Pseudomonas aeruginosa*.

DAFTAR PUSTAKA

- Ajayi, F. T., Omotoso, S. O., & Odejide, J. O, 2016, Evaluation of fodder plants (*Ficus polita* , *Azadirachta indica* and *Vernonia amygdalina*) for their phytochemical and antibacterial properties, *Cogent Food & Agriculture*, 114(1), 1–11.
- Anggraini, Deni., Rahmawati N., Siti H., 2013, Formulasi Gel Antijerawat dari Ekstrak Etil Asetat Gambir, *Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Riau, Pekanbaru*, 62-66.
- Arikumalasari, J., Dewantara, I G.N.A., Wijayanti, N.P.A.D., 2013, Optimasi HPMC Sebagai Gelling Agent Dalam Formula Gel Ekstrak Kulit Buah Manggis (*Garcinia Mangostana L.*), *Universitas Udayana, Bali*.
- Draganoiu E., Rajabi-Siahboomi A. and Tiwari. S., 2009, in Rowe, R. C., Paul, J.S and Marian, E.Q, (eds)., *Handbook of Pharmaceutical Excipient*, 6th ed. Pharmaceutical Press APhA, London.
- Helal, Doaa.A., Dalia Abd E., Sally A.A and Mohamed A.L., 2012, Formulation and Evaluation of Fluconazole Topical Gel, *Cairo University, Egypt*.
- Ismail, Isriany., Haeria and Fitriani F.A., 2016, Potensi Pemanfaatan Ekstrak Sabut Kelapa (*Cocos Nucifera Linn.*) Sebagai Antiseptik Dalam Bentuk Sediaan Gel, *UIN Alauddin Makassar, Makassar*.
- Ismarani, Diah., Pratiwi L., Indri K., 2014, Formulasi Gel Pacar Air (*Impatiens balsamina Linn.*) terhadap *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus epidermidis*, *Pharm Sci Res, Tanjungpura*.
- Kharimah, Nidya Z., Yani L and Livia Syafnir, 2016, Identifikasi Senyawa Flavonoid pada Ekstrak dan Fraksi Daun Afrika (*Vernonia amygdalina Del.*), *Fakultas MIPA Universitas Islam Bandung, Bandung*.
- Mulyana S., 2016, Pengaruh Propilen Glikol Terhadap Penetrasi Gel Hesperidin Secara In Vitro, *Skripsi, Program Studi Farmasi, Fakultas Kedokteran, Universitas Tanjungpura, Pontianak*.
- Oshim, I. O., Desmond, C. O., Anyi, R., Nwobu, U., Ezugwu, U. M., & Urama, E. U, 2016, Kinetics of Minimum Inhibitory Concentration , Minimum Bactericidal Concentration and Minimum Fungicidal Concentration of *Vernonia amygdalina* (Bitter leaf) on Microorganisms Isolated from Wound Infections, 5(1), 8–14.
- Rahmawanty, Dina., Effionora A., Anton B., 2014, Formulasi Gel Menggunakan Serbuk Daging Ikan Haruan (*Channa Striatus*) Sebagai Penyembuh Luka, *Media Farmasi, Jakarta*, 33-40.
- Radji, M., 2011, Mikrobiologi “Panduan mahasiswa farmasi dan kedokteran”. ECG press, Jakarta.
- Rathod, R. A., Pathak, A. R., Sakarkar, D. M., Kunjwani, H. K., & Boralkar, S, 2016, Formulation and evaluation of Thiocolchicoside Topical Gel by using different method, 6(1), 27–30, <http://doi.org/10.7439/ijpp>
- Titaley, Stany., Fatmawali., Widya A.L., 2014, Formulasi Dan Uji Efektifitas Sediaan Gel Ekstra Etanol Daun Mangrove Api-Api (*Avicennia Marina*) Sebagai Antiseptik Tangan, *Pharmacon, Manado*, 3(2).
- Udochukwu, U., Omeje, F. I., Uloma, I. S., Oseiwe, F. D., State, K., & State, K, 2015, Phytochemical Analysis Of *Vernonia amygdalina* And *Ocimum gratissimum* Extracts And Their Antibacterial Activity On Some Drug Resistant Bacteria, *American Journal O Research Communication*, 3(5), 225–235.

Wikan, Yohanes, 2016, Optimasi gelling agent Carbopol Dan Humektan Propilen Glikol dalam Formulasi Sediaan Gel Ekstrak Etanol Daun Binahong (*Anredera cordifolia*(Ten).Steenis), Skripsi, USD press, Yogyakarta.